

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

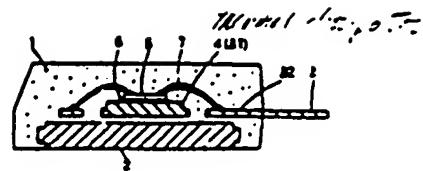
JP 361039555 A  
FEB 1986

(54) RESIN SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE WITH HEAT SINK

(11) 61-39555 (A) (46) 25.2.1986 (59) JP  
(22) Appl. No. 59-158860 (22) 31.7.1984  
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO (1)  
(51) Int. Cl. H01L23.36

**PURPOSE:** To extend the life of titled device by a method wherein a semiconductor loading part is formed thicker than average thickness of lead frame to improve the radiating capacity while reducing especially transient heat resistance and restraining temperature rise in case of switching operations.

**CONSTITUTION:** A semiconductor loading part 4 to be a bed 31 of lead frame is formed thicker than average thickness of lead frames 3. Then a semiconductor element pellet 5 is mounted on the semiconductor loading part 4 through the intermediary of a bonding member 6 such as solder etc. and then an electrode on the pellet 5 is connected to an inner lead of lead frame 3 by a metallic fine wire 7. Later a heat sink 2 is placed below a cavity of a transfer mold metal die and then the lead frame 3 is placed to be resin-formed. Finally the space between the semiconductor loading part 4 and the heat sink 2 is filled with thermoconductive epoxy sealing resin 1.



257  
796

## ⑪ 公開特許公報 (A) 昭61-39555

⑫ Int.CI.  
H 01 L 23/36識別記号  
厅内整理番号  
6616-5F

⑬ 公開 昭和61年(1986)2月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 放熱板付樹脂封止形半導体装置

⑮ 特願 昭59-158860  
⑯ 出願 昭59(1984)7月31日⑰ 発明者 加藤俊博 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内  
⑱ 発明者 小島伸次郎 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内  
⑲ 出願人 株式会社東芝 川崎市幸区堀川町72番地  
⑳ 代理人 井理士 諸田英二

## 明細書

## 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止形半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

- 半導体又は積層の半導体電子部品と、該部品を封止するための半導体信頼部と、該半導体信頼部を封止する樹脂封止部リードフレームと、該部品とリードフレームとを接続するための金属端部と、上部が該リードフレームの下部と所定の隙間をもてて対応するように配置した放熱板と、該端部を充填しつつ放熱板下面が露出するようにトランシスタ封止部封止する熱伝導性樹脂とにより構成される放熱板付樹脂封止形半導体装置において、該半導体信頼部の内厚をリードフレームの平均内厚より厚くしたことを特徴とする放熱板付樹脂封止形半導体装置。
- 半導体信頼部がリードフレームのベッド部であって、リードフレームの他の部分と内厚の異なる薄一筋材を用いたものである特徴

請求の範囲第1項記載の放熱板付樹脂封止形半導体装置。

- 半導体信頼部がリードフレームのベッド部と熱伝導板との密合部よりなる特許請求の範囲第1項記載の放熱板付樹脂封止形半導体装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【発明の技術分野】

本発明は、電力用半導体電子などを構成しこれと絶縁された放熱板を有する放熱板付樹脂封止形半導体装置に関するもので、例えば電動工具用や電動パワートランジスタアレイなどに適用される。

## 【発明の技術分野】

半導体電子と放熱板とが接続されている形式の放熱板付樹脂封止形半導体装置の最近の提案例(特願昭59-251986号)について以下図面にもとづき説明する。第4図は上記半導体装置の外観平面図(本発明に係るものも外図は同じである)であり、1は封止樹脂、2は封止部だけが外図に示されている放熱板、3はリードがだけが外図に示れ

ているリードフレームである。第5図は放熱板2の断面図である。放熱板2はアルミニウム系金属板から打抜き加工して構成されたものである。放熱板2と断面との界面を向上させるために断面に埋め込まれる邊(第4図参照)には板厚が細くなるように出し25及び26が、また断面との界面にあたる上面に肉27が形成されている。放熱板がアルミニウムであるとアルミニウムの断面積密度( $23.6 \times 10^{-3} / \text{㎤}$ )は断面のそれ( $24 \times 10^{-3} / \text{㎤}$ )に近いので封止部の放熱板のそりはほとんど問題にならないので上記の出し25及び26並びに肉27を設けなくてもよいが、鋼系金属の場合は断面との熱伝導率が大きいのでこの出し及び肉等の工夫が大切である。第6図はリードフレーム3の平面図でありリードフレーム3は断面の半周は電子ペレットを埋め込むペンド部31とリード部32とフレーム33とからなっている。リードフレーム3は鋼系金属板を打抜き加工して構成されたものである。

第7図はこの從来例の放熱板付封止形半導

体部について、第1図IV-IV'に沿うに大断面図を示したものである。断面において6は、半導体電子ペレット5(以下ペレット5と略称する)とリードフレームペンド部31とを囲むする断面図、7はペレット5とリードフレームリード部32とを構成する放熱板8、そして封止部1は放熱板2の一端が突出するようにトランクル成形されている。

#### (従来技術の問題点)

上記の従来例の半導体部では放熱性を悪化させる加工用立型図をなくすことができて安定な放熱特性が得られるが、熱抵抗の点で十分満足できるものではなくさらに放熱性の改善が望まれる。特に放熱板8を直角し、スイッチング動作時の断面上界を抑えることにより放熱効率をはかることが重要な課題となっている。

#### (発明の目的)

本発明の目的に、従来例の半導体部に比し放熱性を向上し、特に過渡熱抵抗を低減し、スイッチング動作に適合した断面を構成するため放熱板付

封止形半導体部を提供することにある。

#### (発明の概要)

半導体電子ペレットと放熱板が埋めされている放熱板付封止形半導体部において過渡熱抵抗を低減する有効な手段の一つに、半導体接続部(リードフレームのペンド部を含む)の断面積を増加することである。それ故半導体接続部は大きければ大きいほど放熱特性は向上する。しかしながら上記半導体接続部の形状では、電気的熱的特性のみならず封止部の断面積を増加等を組合して決定されたものである。したがってこれらの条件を考慮した結果、本発明はリードフレームの半導体部は其の断面積当たりの断面積をリードフレームのその他の部分の断面積当たりの断面積より大きくするという考え方によつておこなわれた。

すなわち本発明は、特許請求の範囲に記載したように、半導体電子と放熱板が埋めされている放熱板付封止形半導体部において、半導体接続部の内刃をリードフレームの平面内厚より厚くしたことを内刃とする放熱板付封止形半導体

部である。

この発明の重要な実施例は、リードフレームのペンド部そのものを半導体接続部とするとともに、ペンド部の内刃をリードフレームのその他の部分の内刃より厚くし、ペンド部を含むリードフレームは周一辺よりつくられる上記半導体部である。また他の重要な実施例は半導体接続部をリードフレームのペンド部と放熱板との組合部とし、半導体接続部の内刃をリードフレームのその他の部分の内刃よりも厚くした上記半導体部である。以上のように半導体接続部の内刃を増加することにより放熱性に比し半導体接続部の放熱性を増加することができ放熱熱抵抗を減少することが可能となった。

なお半導体接続部の下部は下下面と放熱板上面との間の開孔状態により、また半導体接続部の上面は封止部の高さおよび半導体電子ペレットとリードフレームとを構成する企区域ねがペレットに付着しやすくなること等によりその位置が決められる。半導体接続部の内刃は上記の内刃

により一定範囲以内に該当される。

〔発明の実施例〕

以下本発明の一実施例につき図面にもとづき説明する。本発明による放熱板付樹脂封止形半導体装置の外観平面上図および放熱板は、第4図および第5図に示す如きの半導体装置の外観平面上図および放熱板とそれそれ等しく、また本発明に使用されるリードフレームは半導体基板部(ベッド部31)を除き第6図に示す如きのリードフレームとほぼ同一である。なお第1図ないし第6図において四角形で示したものはそれぞれ四一部分をあらわす。第1図は、本発明の放熱板付樹脂封止形半導体装置について第4図のIV-IV'面に沿う断面図である。この実施例においては半導体基板部4はリードフレームのベッド部31と同一であり内厚は約(1.0~1.5)mmとなっている。ベッド部31及び構成するベッド部31にはさまれるインナーリード部の内厚とをにくその他のリード部の内厚は約(0.4~0.8)mmであり、したがって半導体基板部4の内厚はリードフレーム

の甲端内厚より厚くなっている。リードフレームは鋼系金属性を打抜加工して作られるが、あらかじめベンド部に該当する部分の鋼系金属性の内厚とその他の部分の内厚とを前記のとおりとした鋼系金属性の異形材が使用される。半導体素子ベレット5は半導体の化合物6を介して半導体は鏡面4上に取付けられている。また金属板部7(アルミニウム又は金属性)で上記ベレット5上の電極(図示せず)とリードフレーム3のインナーリード部とが接続されている。その上放熱板2をトランスファモールド成型のキャビティ下部に収容したのち、上記リードフレーム3をモールド型上に設置し、トランスファモールド法で成形される。この時、半導体基板部4と放熱板2の間にも高熱伝導性エポキシ封止樹脂1が充填される。

上記のようにこの実施例で半導体基板部4はリードフレームベッド部31と同じであり、ベッド部31とその他のリード部は同一部材(鋼系金属性)よりつくられ、内厚はベッド部31が厚く

なっているので然に放熱板としての効果を出すことがで、本発明の最も新しい実施例は(特許請求の範囲第2項記載)である。第2図は本発明の他の実施例である。第1図とは半導体基板部4の底面の使い方が異なるとして、半導体素子ベレット5と金属板部7の組立工程に消失がある。しかしながら放熱板は第1図の基盤と第2図の基盤とはほぼ同質である。

第3図に最も新しい実施例は他の一つ(特許請求の範囲第3項記載)を示す。図示の如く半導体基板部4はリードフレームのベッド部31に半導体の化合物6を介して然に放熱板8を設置した組合せである。半導体素子ベレット5は半導体の化合物6を介して然に放熱板8上にマウントされる。リードフレームのベッド部31とベンド部以外のリード部の内厚は同一である。本実施例では、前記のものに加し然に放熱板を削除しただけ然る由が示すしておき、第1図またに第2図に示した実施例と並んで然に放熱板を切ることである。然に各部の内厚としてはCv, W, M等、

Cu-Cおよびそれらの合金を用いることができる。組合せ62は一般に半導体用いるが限らず、圧接等により接合すれば組合せ62を省くことも可能である。又然に放熱板8はリードフレームのベッド部下面に接合しても同様な効果が得られる。

〔発明の効果〕

第1図に示す本発明による放熱板付樹脂封止形半導体装置の組成然然板を削除したところ結果のものだけ1/2にすることができた。

然然板(Resistor)は一般に次式で示される。

$$R_{\text{Resistor}} = R_{\text{Cu}} (1 - e^{-1/\tau_0}) \quad [\text{C/W}]$$

$R_{\text{Cu}}$ は定常状態における半導体素子内の然然部より然然部2までの内然然抵抗であり、 $\tau_0$ はその熱時間定数である。封止樹脂の熱伝導率 $\kappa = 10 \times 10^3 \text{ cal}/(\text{cm} \cdot \text{sec} \cdot \text{deg})$ で、半導体基板部と然然部との間の熱伝導率 $\kappa_0$ は $0.1 \text{ cal}/(\text{cm} \cdot \text{sec} \cdot \text{deg})$ である。

1 - 1000sec (上式タ型) の時の  $R_{on}$  を測定した結果、 $R_{on} = 1\Omega / W$  (同一条件で従来品は約  $2\Omega / W$ ) であった。

以上のことなく過熱抵抗をおさえたことによりスイッチング特性の寿命を延長することができた。

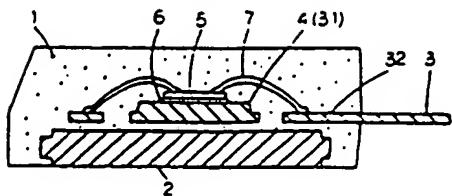
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第3図は本発明による放熱板付封止形半導体装置の 3 つの実施例を示したもので、それぞれ第1図の N - IV ねじに沿う拡大断面図、第4図ないし第6図は本発明の実施例と従来例に因縁する放熱板付封止形半導体装置の外観平面図、放熱板平面図およびリードフレーム平面図、第7図は従来例の放熱板付封止形半導体装置の N - IV 図 (第4図参照) に沿う拡大断面である。

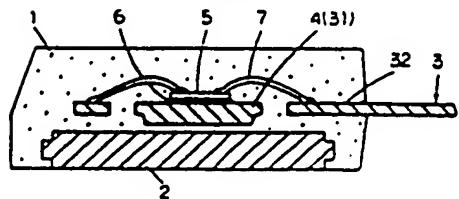
1 … 封止樹脂、2 … 放熱板、3 … リードフレーム、31 … リードフレームバンド部、4 … 半導体接合部、5 … 半導体電子ペレット、7 … 金属端子、6 … 放熱板板。

特開昭61- 39555(4)

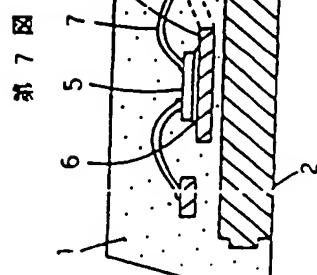
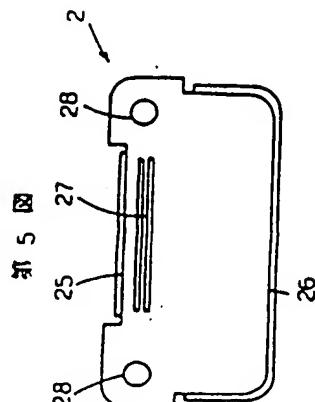
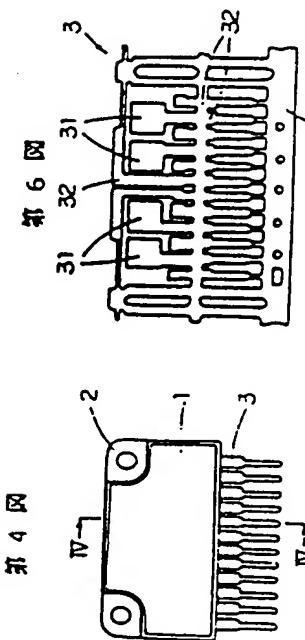
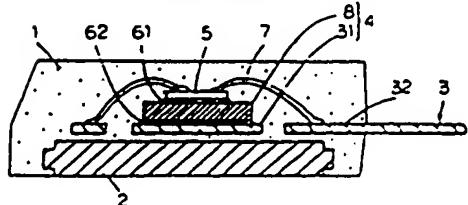
第1図



第2図



第3図



④日本国特許庁 (JP)

④特許出願公開

## ④公開特許公報 (A) 昭61-39555

④Int.CI.

H 01 L 23/36

識別記号

厅内整理番号

④公開 昭和61年(1986)2月25日

6616-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

④発明の名称 放熱板付樹脂封止形半導体装置

④特 願 昭59-158860

④出 願 昭59(1984)7月31日

④発明者 加藤俊博 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

④発明者 小島伸次郎 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

④出願人 株式会社 東芝 川崎市幸区堀川町72番地

④代理人 井理士 谷田英二

## 明細書

## 1. 発明の名稱

放熱板付樹脂封止形半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

- 半導体又は半導体の半導体電子部品と、該部品を封止するための半導体装置と、其半導体装置部を封止する樹脂金型リードフレームと、該部品と該リードフレームとを封止するための金属環と、上部が該リードフレームの下面と所定の距離をもつて対向するように配置した放熱板と、該環部を充填しつつ該放熱板下部が露出するようにトランシスタ封止部封止する熱伝導性樹脂により構成される放熱板付樹脂封止形半導体装置において、該半導体装置部の内厚を該リードフレームの平均内厚より厚くしたことを特徴とする放熱板付樹脂封止形半導体装置。
- 半導体装置部がリードフレームのベッド部であって、該リードフレームの他の部分と内厚の異なる同一部材を用いたものである特徴

請求の範囲第1項記載の放熱板付樹脂封止形半導体装置。

3. 半導体装置部がリードフレームのベッド部と熱伝導板との面合計よりなる特許請求の範囲第1項記載の放熱板付樹脂封止形半導体装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【発明の技術分野】

本発明は、電力用半導体電子などを封止しこれと絶縁された放熱板を有する放熱板付樹脂封止形半導体装置に関するもので、例えば充動電磁機用パワートランジスタアレイなどに適用される。

## 【発明の技術分野】

半導体電子と放熱板とが貼り合っている形式の放熱板付樹脂封止形半導体装置の最近の代表例(特許昭59-25198号)について以下図面にもとづいて説明する。第4図は上記半導体装置の外観写真(本発明に係るものも外観は同じである)であり、1は封止部、2は封止部だけが外観に現れている放熱板、3はリードがだけが外観に現れ

ているリードフレームである。第5図は既然板2の断面図である。既然板2はアルミニウム系合金板から打抜加工して得られたものである。既然板2と既板との界面を向上させるために既板に埋め込まれる辺（第4図参照）には板厚が因くなるように既し25及び26が、また既板との界面にあたる上部に肉27が形成されている。既然板がアルミニウムであるとアルミニウムの既板板厚は $(23.6 \times 10^{-3})/t$ は既板のそれ $(24 \times 10^{-3})/t$ に近いので既止端の既然板のそりはほとんど問題にならないので上記の既し25及び26並びに肉27を設けなくてもよいが、鋼系合金の場合は既板との既板板厚比が大きいのでこの既し及び肉等の工夫が大切である。第6図にリードフレーム3の平面図でありリードフレーム3は各部の半切体またはペレットを接続するペンド部31とリード部32とフレーム33とからなっている。リードフレーム3は鋼系合金板を打抜加工して得られ内厚は均一である。

第7図はこの延長附の放熱板付断面止形半導

断筋好比形牛身は日暮を以てすることにある。

( 九 月 の 月 曆 )

すなわち不規則は、片持式の歯型に記載した  
ように、半切株及子及び歯板が記載されている  
歯板付歯型止形半切は歯型において、半切株  
及子の内側をリードフレームの半切内側より深く  
したことと半切株及子の歯板が歯板付歯型半切は

はなこについて、第4図IV-IVに沿うに大阪西國を示したものである。大阪において6は、半導体電子ペレット5(以下ペレット5と略称する)とリードフレームペッド631とを図示する図れ図、7はペレット5とリードフレームリード532とを図示する底面断面、そして前記断面1は放熱板2の一端が露出するようトランスマルスファ底面されている。

( 民間技術の回路 )

上記の従来所の半導体技術では放熱性を悪化させる加工組立要因をなくすことができて安定な放熱特性が得られるが、更に熱の点で十分満足できるものでなくさらに放熱性の改善が図られる。特に冷却自然抵抗を低減し、スイッチング動作時の温度上昇を抑えることにより伝導の化をはかることが最大の特徴となっている。

## （足利の日向）

本発明の目的に、被覆樹の半導体表面に形成した放熱性を向上し、特に潜熱熱伝導を向上し、スイッチング動作に適応した折曲性被覆の半導体放熱板に

四庫全書

この兎頭の畠ましい次第では、リードフレームのベッド面そのものを半導体底板面とするとともに、ベッド面の内刃をリードフレームのその他の部分の内厚より厚くし、ベッド面を含むリードフレームは同一底材よりつくられた上記半導体底板である。また他の畠ましい次第では半導体底板面をリードフレームのベッド面と熱底板面との底面層とし、半導体底板面の内厚をリードフレームのその他の部分の内刃よりもなくした上記半導体底板である。以上のようにエッチング底板の内刃を追加することにより底板に比較的薄い底板の熱容量を増加することがでさ泊吸熱抵抗を減らすことが可能となる。

な方半導体は基板の下面にエチアルと酸熱板上面との相応の所定圧縮量により、また半導体基板の上面は停止位置の大きさより半導体素子ペレットとリードフレームとを構成する金属線がペレットに沿わしやすくなること等によりその位置が決められる。半導体用基板の内側は上記の左右

により一定範囲以内に取扱われる。

〔発明の実施例〕

以下本発明の一実施例につき図面にもとづき説明する。本発明による歯然板付樹脂封止形半固体部材の外観平面図および歯然板は、第4図および第5図に示す如きの半固体部材の外観平面図および歯然板とそれぞれ異しく、また本発明に使用されるリードフレームは半固体部材部(ペンド部31)を除き第6図に示す如きのリードフレームとほぼ同一である。なお第1図ないし第6図において図示例で示したもののはそれぞれ同一部分をあらわす。第1図は、本発明の歯然板付樹脂封止形半固体部材について第4図のIV-IV'面に沿うに大断面図である。この実施例においては半固体部材部31はリードフレームのペンド部31と同一であり内厚は約(1.0~3.0)mmとなっている。ペンド部31及び隣接するペンド部31にはさまれるインナーリード部のごく一部とを除くその他のリード部の内厚は約(0.4~0.8)mmであり、したがって半固体部材部31の内厚はリードフレーム

なっているので歯然板としての効果を発揮することができ、本発明の最も新しい実施例は(特許請求の範囲第2項記載)である。第2図は本発明の他の実施例である。第1図とは半固体部材部31の位置の使い方が異なるとして、半固体部子ベレット5と金属部材7の組立工程に異点がある。しかししながら歯然板は第1図の位置と第2図の位置とはほぼ同一である。

第3図に最も新しい実施例はの他の一つ(特許請求の範囲第3項記載)を示す。図示の如く半固体部材部4はリードフレームのペンド部31に半固体部材部62を介して歯然板8を固定した組合図である。半固体部子ベレット5は半固体部材部62により歯然板8上にマウントされる。リードフレームのペンド部31とペンド部31以外のリード部分の内厚は同一である。本文実施例ではに見るものに歯然板付樹脂封止形半固体部材の組合工程を開始しただけ歯然板が組合しており、第1図またに第2図に示した如きと同様歯然板を切ることがされた。歯然板の組合としてはCv, W, Mo,

ムの半固体部材より多くなっている。リードフレームは半固体部材を打抜加工して削られるが、あらかじめペンド部にはさむ部分の半固体部材の内厚とその他の部分の内厚とを前記のとおりとした歯然板の内厚が使用される。半固体部子ベレット5は半固体部材部62を介して半固体部材部4上に取り付けられている。また金属部材7(アルミニウム又は鉛合金)で上記ベレット5上の電極(図示せず)とリードフレーム3のインナーリード部とが接続されている。その歯然板2をトランスファモールド成型のキャビティ下部に位置したのち、上記リードフレーム3をモールド型上に設置し、トランスファモールド成形される。この時、半固体部材部4と歯然板2の間に歯然板2にエポキシ封止樹脂7が充填される。

上記のようにこの実施例でに半固体部材部4はリードフレームペンド部31と同じであり、ペンド部31とその他のリード部は同一部材(半固体部材)よりつくられ、内厚はペンド部31が厚く

Cv-Cuおよびそれらの合金を用いることができる。組合部材62は一概に半固体部材を用いるが限らず、压接等により接合すれば組合部材62を省くことも可能である。又歯然板8はリードフレームのペンド部下部に組合しても歯然板8が効果が得られる。

〔発明の効果〕

第1図に示す本発明による歯然板付樹脂封止形半固体部材の歯然板8を測定したところ歯然板の内厚は1/2にすることができた。

歯然板8(R<sub>mm</sub>)は一概に次式で表される。

$$R_{mm} = R_{mm} (1 - e^{-1/2})$$

[mm]

R<sub>mm</sub>は定式化における半固体部材内の歯然板より歯然板2までの内歯然板厚であり、R<sub>mm</sub>はその歯然板部材である。封止樹脂の歯然板中入=60×10<sup>-3</sup>㎤/㎤·sec<sup>-1</sup>で、半固体部材部と歯然板との間の歯然板厚の内厚=0.6mmであつて、

1 = 1000sec (上式を用) の時の  $R_{on,ave}$  を測定した結果、 $R_{on,ave} = 1\text{C}/W$  (同一条件で比較では約  $2\text{C}/W$ ) であった。

以上のことから自然結晶を用いたことによりスイッチング特性の寿命を延長することができた。

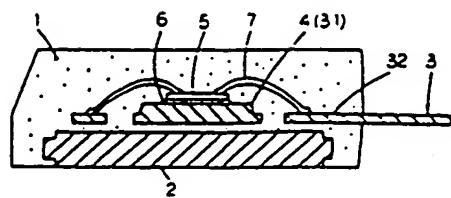
#### 4. 図面の説明

第1図ないし第3図は本発明による自然結晶付自然形半導体装置の 3 つの実施例を示したもので、それぞれ第1図の N-N' 面に沿う拡大断面図、第4図ないし第6図は本発明の実施例と比較例に用意する自然結晶付樹脂封止形半導体装置の外観平面図、自然結晶平面図およびリードフレーム平面図、第7図は比較例の自然結晶付樹脂封止形半導体装置の N-N' 面 (第4図を用) に沿う拡大断面図である。

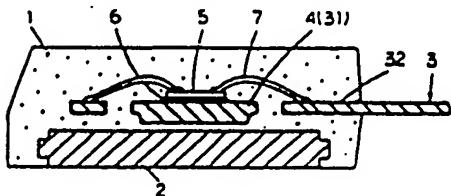
1 … 封止樹脂、2 … 自然結晶、3 … リードフレーム、31 … リードフレームベッド部、4 … 半導体装置、5 … 半導体電子部、6 … 金属端子、7 … 金属端子。

昭61-39555(4)

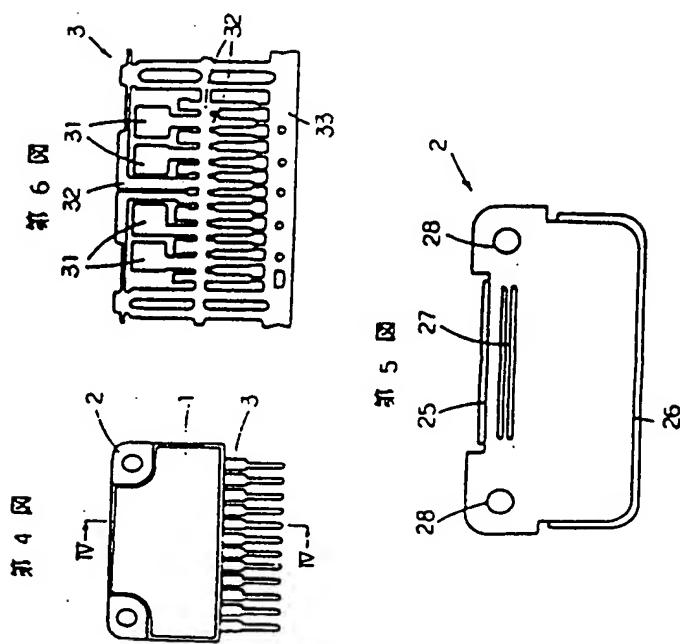
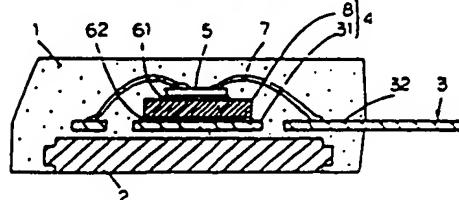
第1図



第2図



第3図



第7図

